

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 42 14 863 A 1

21 Aktenzeichen: P 42 14 863.4  
22 Anmeldetag: 5. 5. 92  
43 Offenlegungstag: 11. 11. 93

51 Int. Cl. 5:  
B 62 D 65/00  
B 23 P 19/04  
B 23 Q 41/00  
B 25 J 9/10  
// B23K 31/00,37/00

DE 42 14 863 A 1

- 71 Anmelder:  
Kuka Schweißanlagen + Roboter GmbH, 86165  
Augsburg, DE
- 74 Vertreter:  
Ernicke, H., Dipl.-Ing.; Ernicke, K., Dipl.-Ing.(Univ.),  
Pat.-Anwälte, 86153 Augsburg
- 72 Erfinder:  
Albrecht, Gerhard, 8900 Augsburg, DE; Bischof,  
Hermann, 8954 Biessenhofen, DE; Dietmayer,  
Manfred, 8935 Fischach, DE

- 56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

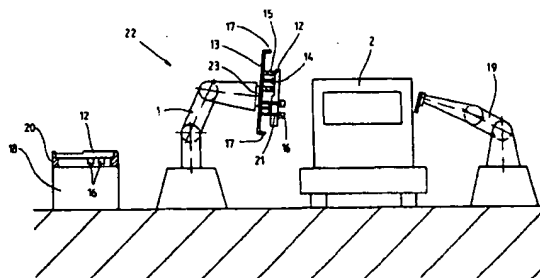
DE 37 26 292 C1  
DE 41 20 555 A1  
DE 39 42 662 A1  
DE 37 23 415 A1  
DE 36 32 477 A1

DE 33 42 570 A1  
GB 22 39 850 A  
GB 22 38 761 A  
US 50 79 822  
US 50 40 290  
US 49 61 257  
US 49 09 869  
US 47 36 515  
US 46 27 158  
US 45 89 184  
EP 04 70 939 A1  
EP 02 32 999 A2

MILBERG, Joachim;  
DIRNDORFER, Albin: Im Gleich- schritt marsch. In:  
Roboter, Mai 1992, S.34-36;

- 54 Verfahren und Vorrichtung zur Montage von Türen in Fahrzeugkarosserien

- 57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Montage von Türen (12) in Fahrzeugkarosserien (2) mit Hilfe eines Roboters (1). Der Roboter (1) ergreift mit einer Haltevorrichtung (13) die Türe (12) aus einer definierten Lage und positioniert sie vor dem Türausschnitt (3) der Karosserie (2). Anschließend wird der Türausschnitt (3) vermessen und die Türe (12) paßgenau mit vorausgerichteten Scharnieren (16) in den Türausschnitt (3) eingefügt und dort gehalten, bis die Scharniere (16) an der Karosserie (2) befestigt sind. Die Tür (12) kann dabei mit Schräglagenvorhalt zum Gewichtsausgleich und in leicht geöffneter Stellung montiert werden. Der Türausschnitt (3) wird mit einer an der Haltevorrichtung (13) angebrachten Sensoreinrichtung (17) vermessen, welche Sensoren zum Abtasten von Kanten und Flächen der Karosserie (2) aufweist.



BEST AVAILABLE COPY

DE 42 14 863 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Montage von Türen in Fahrzeugkarosserien mit Hilfe eines Roboters gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Verfahrens- und Vorrichtungshauptanspruches.

Aus der DE-OS 33 42 570 ist es bekannt, eine Fahrzeugtüre im Türausschnitt einer Karosserie zu montieren, indem die Scharnierlage gemessen und danach die Türe über eine raumgelenkig bewegliche und schwimmende Lagerung in den Türausschnitt eingepaßt wird. Diese Anordnung setzt eine komplizierte Halterung mit mehreren Zusatzachsen voraus. Außerdem orientiert sich das Montageverfahren an der Scharnierlage und nicht an der Türlage im Ausschnitt. Hierdurch kann es zu gewissen Montageungenauigkeiten kommen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Montage von Türen in Fahrzeugkarosserien aufzuzeigen, das eine höhere Paßgenauigkeit ermöglicht.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Verfahrens- und Vorrichtungshauptanspruch. Nach der Erfindung wird der Türausschnitt der Fahrzeugkarosserie vermessen und danach die Türe paßgenau eingesetzt. Hierdurch stimmt die Türlage am fertigmontierten Fahrzeug ganz exakt, wobei auf eventuellen Verzug und gegebenenfalls auch auf Größenunterschiede des Türausschnitts Rücksicht genommen werden kann. Die Scharnierlage und Scharniermontage richten sich dann vorzugsweise nach der gewünschten Türlage im Türausschnitt.

Die Erfindung ermöglicht es, bereits bei der Türmontage spätere Lageveränderungen zu berücksichtigen. Im fertigen Zustand haben die Fahrzeugtüren je nach Ausstattung ein niedrigeres oder höheres Gewicht, was scharnierseitig zu gewissen Nachgiebigkeiten führen kann. Dem kann durch einen gezielten Schrägeinbau der Türe bei der Montage entgegengewirkt werden. Die Türe muß auch nicht bei der Montage in den Türausschnitt versenkt werden. Sie kann auch in leicht geöffneter Stellung montiert werden, was größere Schräglagenverhalte ermöglicht. Die paßgenaue Montage der Türe stellt darauf ab, daß im Endzustand die Türe die richtige Lage im Türausschnitt hat.

Die Vermessung des Türausschnittes kann auf unterschiedliche Weise und an unterschiedlichen Stellen im Herstellungsablauf der Fahrzeugkarosserie erfolgen. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird die Vermessung in der Montagestation durchgeführt. Dies bietet eine maximale Genauigkeit und hohe Flexibilität. Besonders günstig ist es, wenn die Vermessung durch eine Sensoreinrichtung vorgenommen wird, die mit der zu montierenden Türe mitbewegt wird. Zur Vermessung kann aber auch ein stationäres Kamerasystem oder eine andere Einrichtung dienen, die eine getrennte Vermessung vor der Türenmontage durchführt.

Der Türausschnitt wird an drei oder mehr charakteristischen Punkten vermessen, was vorzugsweise durch Abtastung von Kanten und Flächen im Ausschnittsbereich, insbesondere am Türfalz, geschieht. Hierdurch kann zuverlässig ein eventueller Verzug der Karosserie festgestellt werden.

Neben der Lagevermessung des Türausschnittes kann zusätzlich auch eine Größenvermessung stattfinden. Dies ist nützlich, um in der Endlage der montierten Türe einen gleichmäßigen, umlaufenden Spalt zwischen Türe und Türausschnitt zu haben. Außerdem kann bei

viertürigen Fahrzeugen die Montage des zweiten Türenpaares nach der Position des bereits montierten ersten Türenpaares ausgerichtet werden, um eine insgesamt paßgenaue Lage aller Türen zu erreichen.

Zusätzlich zum Türausschnitt können auch die Scharnieraufnahmen an der Fahrzeugkarosserie vermessen werden. Dies empfiehlt sich insbesondere dann, wenn im Scharnierbereich enge Toleranzen vorliegen. Die Vermessung des Türausschnittes und gegebenenfalls auch der Scharnieraufnahmen haben den weiteren Vorteil, daß diese Meßdaten an eine Bearbeitungsvorrichtung, beispielsweise einen Schweiß- oder Schraubroboter, übergeben werden können, der die Scharniere dann befestigt. Diese Bearbeitungsvorrichtung kann aufgrund der Vorinformation auf eine eigene Sensorik verzichten.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt.

Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine Montagestation in der Übersicht,

Fig. 2 und 3 eine vom Roboter gehaltene Türe in Seitenansicht und Draufsicht und

Fig. 4 eine Karosserie mit dem Türausschnitt in Seitenansicht.

In Fig. 1 ist eine Montagestation (22) dargestellt, in der Türen (12) in Karosserien (2) von Fahrzeugen mittels eines Roboters (1) montiert werden. In der gezeigten Anordnung werden die Türen in die Seitenteile der Karosserie (2) montiert. In ähnlicher Weise können auch Hecktüren oder Heckklappen montiert werden.

Die Karosserie (2) wird mit einem geeigneten Transportsystem in die Montagestation (22) gebracht. Die Türen (12) werden über eine geeignete Fördervorrichtung (nicht dargestellt) in einer Rüststation (18) abgelegt. Die Rüststation (18) hat eine Justiervorrichtung (20), mit der die Türe (12) in einer exakten und definierten Lage gehalten werden kann. Dies kann beispielsweise durch entsprechende Auflagen oder Anschläge geschehen. Die Türe (12) hat bereits in geeigneter Weise anmontierte Scharniere (16). Die Justiervorrichtung (20) besitzt geeignete Anschläge oder dergleichen, mit denen die Scharniere (16) in eine vorausgerichtete Lage gebracht werden können.

Für die Montage der Türen (12) ist ein Roboter (1) vorgesehen, der an seiner Roboterhand (23) eine Haltevorrichtung (13) trägt, mit der die Türe (12) ergriffen und in den Türausschnitt (3) (vgl. Fig. 4) an der Karosserie (2) gesetzt werden kann. Die Haltevorrichtung (13) ist starr mit der Roboterhand (23) verbunden und folgt damit allen Bewegungen des Roboters (1) unmittelbar. Die Haltevorrichtung (13) kann hierdurch robotergesteuert in bestimmte Lagen gebracht und dort gehalten werden.

Für die Fixierung der Scharniere (16) an den dafür vorgesehenen Scharnieraufnahmen (5) der Karosserie (2) ist eine Bearbeitungsvorrichtung (19), beispielsweise ein Roboter mit einem Schweiß- oder Schraubwerkzeug vorgesehen. Die Anordnung und Ausgestaltung dieser Bearbeitungsvorrichtung (19) richtet sich nach der Ausbildung und Anordnung der Scharniere bzw. der Fahrzeugkarosserie.

Zur Ermittlung der Einbau- und Montagelage der Türe (12) an der Karosserie (2) wird der Türausschnitt (3) vermessen. Durch die Vermessung wird zumindest die Lage des Türausschnitts (3) ermittelt und der Robotersteuerung mitgeteilt, so daß der Roboter (1) die Türe (12) paßgenau montieren kann. Zusätzlich zur Lage

kann auch die Größe des Türausschnitts (3) vermessen werden. Dies ermöglicht ein Einmitten der Türe (12). Fig. 4 zeigt eine viertürige Karosserie (2). Die Größenvermessung empfiehlt sich vor allem für die Montage der zweiten Türe, da hierdurch auch auf die Lage der bereits montierten ersten Türe Bezug genommen werden kann.

Die Vermessung des Türausschnittes (3) erfolgt im gezeigten Ausführungsbeispiel in der Montagestation (22). Hierfür ist vorzugsweise eine Sensoreinrichtung (17) vorgesehen, die an der Haltevorrichtung (13) befestigt ist und vom Roboter (1) mitbewegt wird. Die Vermessung des Türausschnittes (3) erfolgt dadurch während der Montage der Türe (12). Alternativ kann auch ein stationäres Kamerasystem oder eine andere geeignete Vermessungseinrichtung vorgesehen sein, die den Türausschnitt (3) vermisst und die Daten an die Robotersteuerung übermittelt.

Die Ausschnittsvermessung erfolgt vorzugsweise durch Abtasten der Kanten und zumindest teilweise auch der Flächen der Fahrzeugkarosserie (2) im Ausschnittsbereich. Hierbei wird die Vermessung an drei oder mehr für den Türausschnitt (3) charakteristischen Meßpunkten (8, 9, 10, 11, 24) vorgenommen. Wie Fig. 4 zeigt, erfolgt der Vermessungsvorgang an der zweiten Türe in ähnlicher Weise. Die Meßpunkte tragen hier die Bezugswerte (8', 9', 10').

An der in Fig. 4 gezeigten Karosserie (2) ist ein Karosserie-Bezugspunkt (11) vorgesehen, der für die Ausrichtung der einzelnen Karosserieteile zueinander als Bezugspunkt dient. Der Karosserie-Bezugspunkt (11) kann einer der vorerwähnten Meßpunkte zur Ermittlung des Türausschnitts (3) sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel befindet er sich am Vorderholm (6) der Karosserie (2). Er sitzt vorzugsweise etwa mittig zwischen den beiden Scharnieraufnahmen (5). Er ist beispielsweise als kreisrundes Loch ausgebildet. Der Karosserie-Bezugspunkt (11) kann aber auch in irgendeiner anderen Weise gestaltet und auch an einer anderen Stelle angeordnet sein. Er kann auch entfallen.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird zunächst der Karosserie-Bezugspunkt (11) mit der Sensoreinrichtung (17) abgetastet. Hierdurch wird mit einem geeigneten kantentastenden Sensor die Öffnung vorzugsweise kreuzweise überfahren und aus den Kantensignalen in Verbindung mit der Wegmessung des Roboters (1) der Mittelpunkt der Karosserieöffnung, die den Karosserie-Bezugspunkt (11) darstellt, berechnet. Der Karosserie-Bezugspunkt (11) hat eine vorgegebene und genau eingehaltene Beziehung zum Türausschnitt (3). Durch den ersten Meßvorgang kann dadurch die Ausschnittslage hinsichtlich der translatorischen X- und Z-Achse bestimmt werden. Fig. 4 zeigt das betreffende Koordinatensystem.

Am Meßpunkt (8), der auf der Oberfläche des Vorderholms (6) nahe des Karosserie-Bezugspunktes (11) liegt, wird durch einen geeigneten Abstandssensor die Ausschnittslage in der Y-Achse ermittelt. Damit kennt die Robotersteuerung die Ausschnittslage im Vorderholmbereich nach den drei translatorischen Achsen X, Y und Z.

Lageabweichungen können nun noch hinsichtlich der drei rotatorischen Achsen bestehen. Hierzu werden nacheinander der Meßpunkt (9) im Dachbereich und der Meßpunkt (10) im Bodenbereich mit der Sensoreinrichtung (17) angefahren. Am Meßpunkt (9) wird durch Überfahren des Türfalzes (4) die Falzkante ermittelt und danach durch Flächenabtastung der Abstand zum Dach-

holm ermittelt. Am Meßpunkt (10) kann eine Abstandsmessung genügen. Durch die beschriebene Vermessung kann die Lage des Türausschnitts (3) nach allen sechs Freiheitsgraden ermittelt und berechnet werden.

Es ist möglich, weitere charakteristische Meßpunkte an der Karosserie (2) abzutasten. Fig. 4 zeigt einen Meßpunkt (24) an der Knickstelle des Vorderholms (6). Es ist auch möglich, noch weitere Meßpunkte anzufahren. Der Karosserie-Bezugspunkt (11) ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Loch ausgebildet und vermag aufgrund seiner Form keine Informationen über den Abstand in der Y-Achse zu übermitteln. Hierzu ist der benachbarte Meßpunkt (8) vorgesehen. Bei einer anderen Ausbildung des Karosserie-Bezugspunktes (11) kann auch die Höhenmessung an gleicher Stelle durchgeführt werden.

Zur Vermessung des Türausschnittes (3) an der hinteren Fahrzeugtüre wird zunächst der Meßpunkt (8') angefahren. Hier werden die benachbarte vertikale Kante des Türfalzes (4) abgetastet und auch der Abstand der Karosseriefläche im Meßpunkt (8') ermittelt. In einem dritten Meßvorgang kann die darüberliegende horizontale Kante des rückwärtigen Fensterausschnittes abgetastet werden. Hierzu kann auch im Falz (4) eine Abstandsmessung erfolgen. Beim hinteren Türausschnitt (3) wird der Meßpunkt (8') dadurch in allen drei translatorischen Achsen X, Y, Z festgelegt. Die Meßpunkte (9') und (10') dienen wie beim vorderen Türausschnitt (3) dann zur Ermittlung der rotatorischen Achslagen.

Zur Vermessung der Türausschnitte (3) wird die Haltevorrichtung (13) mit der Sensoreinrichtung (17) in geeigneter Weise über den Türausschnitt (3) und die benachbarten Karosseriebereiche hinwegbewegt.

Die Sensoren der Sensoreinrichtung (17) können in beliebig geeigneter Weise ausgebildet sein und berührungslos oder taktil arbeiten. Möglich sind lineare Wegaufnehmer, Fahnschalter, optische Lichttaster, optisch analog arbeitende Abstandssensoren, Ultraschallsensoren, Profil erkennende Sensoren mit Lichtschrittkamera-System und dergleichen andere Ausführungsformen. Die Sensoreinrichtung (17) befindet sich nahe der Türkanten und steht geringfügig seitlich vor. Für den Vermessungsvorgang kann der Roboter (1) die Haltevorrichtung (13) kippen und gegenüber dem Türausschnitt (3) schräg stellen, wobei der jeweils benötigte Sensor an den jeweiligen Meßpunkt angenähert wird. Die Sensoren können hierzu in entsprechender Weise schräg ausgerichtet sein.

Die Sensoren sind in geeigneter Anzahl vorhanden. Beispielsweise sind ebenso viele Sensoren vorgesehen, wie Meßpunkte (8, 9, 10, 11, 24) vorhanden sind. Die Sensoren nehmen vorzugsweise auch eine den Meßpunkten entsprechende Lage an der Haltevorrichtung (13) ein.

Zusätzlich zum Türausschnitt (3) können auch die Scharnieraufnahmen (5) vermessen werden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Scharnieraufnahmen (5) als Scharnierlöcher ausgebildet, durch die die Scharniere (6) bei der Türmontage gesteckt werden. Es sind aber auch andere Gestaltungsmöglichkeiten, wie Anschlagflächen oder dergleichen möglich. Die Vermessung der Scharnieraufnahmen (5) kann in gleicher Weise wie beim Türausschnitt (3) geschehen.

Nach oder während des Vermessungsvorganges wird in der Robotersteuerung die Lage des Türausschnittes (3) und gegebenenfalls auch die Lage der Scharnieraufnahme (5) berechnet. Hieraus wird die Montageposition der Türe (12) berechnet und mit der Halterung (13) und

der Türe (12) dann angefahren. Hierbei werden zugleich die vorausgerichteten Scharniere (16) in Position zu den Scharnieraufnahmen (5) gebracht. Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden sie eingesteckt.

Die Montagelage der Türe (12) kann exakt mittig im Türausschnitt (3) sein. Es ist aber gleichermaßen möglich, bewußte Lageabweichungen vorzusehen. Beispielsweise kann zum Gewichtsausgleich die Türe (12) in Schräglage montiert werden, um eine spätere Verformung im Scharnierbereich durch das Türgewicht auszugleichen. Hierzu wird der benötigte Schräglagenvorhalt vorab ermittelt und dann entsprechend als Offset in die Robotersteuerung eingegeben. Bezogen auf Fig. 4 wird dann die Türe (12) so eingebaut, daß ihre rechte obere Ecke unter Umständen über den Türausschnitt (3) hinwegragt. Zur Vermeidung von Kollisionen kann dann die Türe (12) in leicht geöffneten Stellung, etwa 5 bis 10°, eingebaut werden.

Der Roboter (1) hält die Türe (12) bei der Montage in Position, bis die Scharniere (16) von der Bearbeitungsvorrichtung (19) zumindest vorläufig an der Karosserie (2) befestigt sind. Dies kann durch Schweißen oder Schrauben erfolgen. Die Scharnierposition richtet sich dann nach der Position der Türe (12) im Türausschnitt (3).

Bei der Vermessung des Türausschnittes (3) kann auch der Scharnierspalt berechnet werden. In der gezeigten Ausführungsform ist dies der Spalt zwischen der etwas breiteren Scharnierplatte und der Oberfläche des Vorderholmes (6). Dieser Spalt ist für das Anschweißen des Scharnieres (16) maßgeblich. Die aus der Ausschnittsvermessung ermittelten Werte werden von der Robotersteuerung an die Bearbeitungsvorrichtung (19) übergeben. Letztere ist dadurch in der Lage, zielgenau die Scharniere (16) zu schweißen, zu schrauben oder in anderer Weise an der Karosserie (2) zu befestigen.

Fig. 1 bis 3 verdeutlichen die Ausbildung der Haltevorrichtung (13). Sie besitzt eine Saugvorrichtung (14), mit der die Türe (12) ergriffen und festgehalten wird. Wie Fig. 3 verdeutlicht, befinden sich die Saugnäpfe vorzugsweise in der unteren Türhälfte. Zusätzlich kann eine Abstützung (15) vorgesehen sein. Sie besteht beispielsweise aus hervorragenden Stützbolzen, die an den Türändern anliegen. Die Abstützungen (15) können so verteilt sein, daß sie mit einem oder mehreren der Meßpunkte (9, 10, 24) in montierter Stellung in Deckung kommen.

Die Haltevorrichtung (13) kann eine Fixiervorrichtung (21) zum Festhalten der Scharniere (16) aufweisen. Sie besteht beispielsweise aus geeigneten Zangen oder Greifern, die zudem beweglich sein können. Hierdurch ist sichergestellt, daß die Scharniere (16) ihre ausgerichtete und montagegerechte Lage behalten. Über die Fixiervorrichtung (21) kann nach dem Ansetzen der Türe (12) an der Karosserie (2) auch noch das zugehörige Scharnier (16) etwas bewegt werden. Hierdurch läßt sich beispielsweise eine Anlage an einer Kante am Scharnierloch (5) erzielen, um eine besonders schweißgerechte Position zu erzielen.

#### Stückliste

- 1 Roboter
- 2 Karosserie, Seitenteil
- 3 Türausschnitt
- 4 Türfalz
- 5 Scharnieraufnahme, Scharnierloch
- 6 Vorderholm

- 7 Mittelholm
- 8 Meßpunkt
- 9 Meßpunkt
- 10 Meßpunkt
- 11 Meßpunkt, Karosserie-Bezugspunkt
- 12 Türe
- 13 Haltevorrichtung
- 14 Saugvorrichtung
- 15 Abstützung
- 16 Scharnier
- 17 Sensoreinrichtung
- 18 Rüststation
- 19 Bearbeitungsvorrichtung
- 20 Justiervorrichtung
- 21 Fixiervorrichtung
- 22 Montagestation
- 23 Roboterhand

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage von Türen in Fahrzeugkarosserien mit einem Roboter, dadurch gekennzeichnet, daß die Tür (12) vom Roboter (1) mit einer Haltevorrichtung (13) in definierter Lage ergriffen und vor dem Türausschnitt (3) positioniert wird, daß der Türausschnitt (3) der Karosserie (2) vermessen und die Türe (12) dann paßgenau mit vorausgerichteten Scharnieren (16) in den Türausschnitt (3) eingefügt und gehalten wird, bis die Scharniere (16) an der Karosserie (2) befestigt sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Türe (12) mit Schräglagenvorhalt zum Gewichtsausgleich montiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Türe (12) in leicht geöffneten Stellung montiert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Türausschnitt (3) nach der Lage und gegebenenfalls auch nach der Größe vermessen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich die Scharnieraufnahmen (5) an der Karosserie (2) vermessen werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Türausschnitt (3) an mindestens drei charakteristischen Meßpunkten (8, 9, 10, 11) vermessen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Meßpunkte Karosserie-Bezugspunkte (11) sind.
8. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Türausschnitt (3) und die Scharnieraufnahmen (5) durch Abtasten von Kanten und Flächen im Bereich des Türfalzes (4) vermessen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Türausschnitt (3) und gegebenenfalls die Scharnieraufnahmen (5) in der Montagestation (22) vermessen werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermessung mit einer von der Haltevorrichtung (13) mitbewegten Sensoreinrichtung (17) durchgeführt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermessungsdaten der Karosserie (2) an eine weitere Bear-

beitungsvorrichtung (19) übergeben werden.

12. Vorrichtung zur Montage von Türen in Fahrzeugkarosserien mit einem Roboter, dadurch gekennzeichnet, daß der Roboter (1) eine Haltevorrichtung (13) für die Türe (12) trägt, die eine Sensoreinrichtung (17) aufweist. 5

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (17) Sensoren zum Abtasten von Kanten und Flächen aufweist. 10

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (13) eine Saugvorrichtung (14) aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (13) ein oder mehrere zusätzliche Abstützungen (15) für die Tür (12) aufweist. 15

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützungen (15) an der Tür (12) derart angeordnet sind, daß sie sich im Bereich 20 der Meßpunkte (8, 9, 10, 11) befinden.

17. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (13) eine Fixiervorrichtung (21) zum Halten der Türscharniere (16) aufweist. 25

18. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rüststation (18) mit einer Justiervorrichtung (20) für die definierte Lage der Türe (12) und ihrer Scharniere (16) vorgesehen ist. 30

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

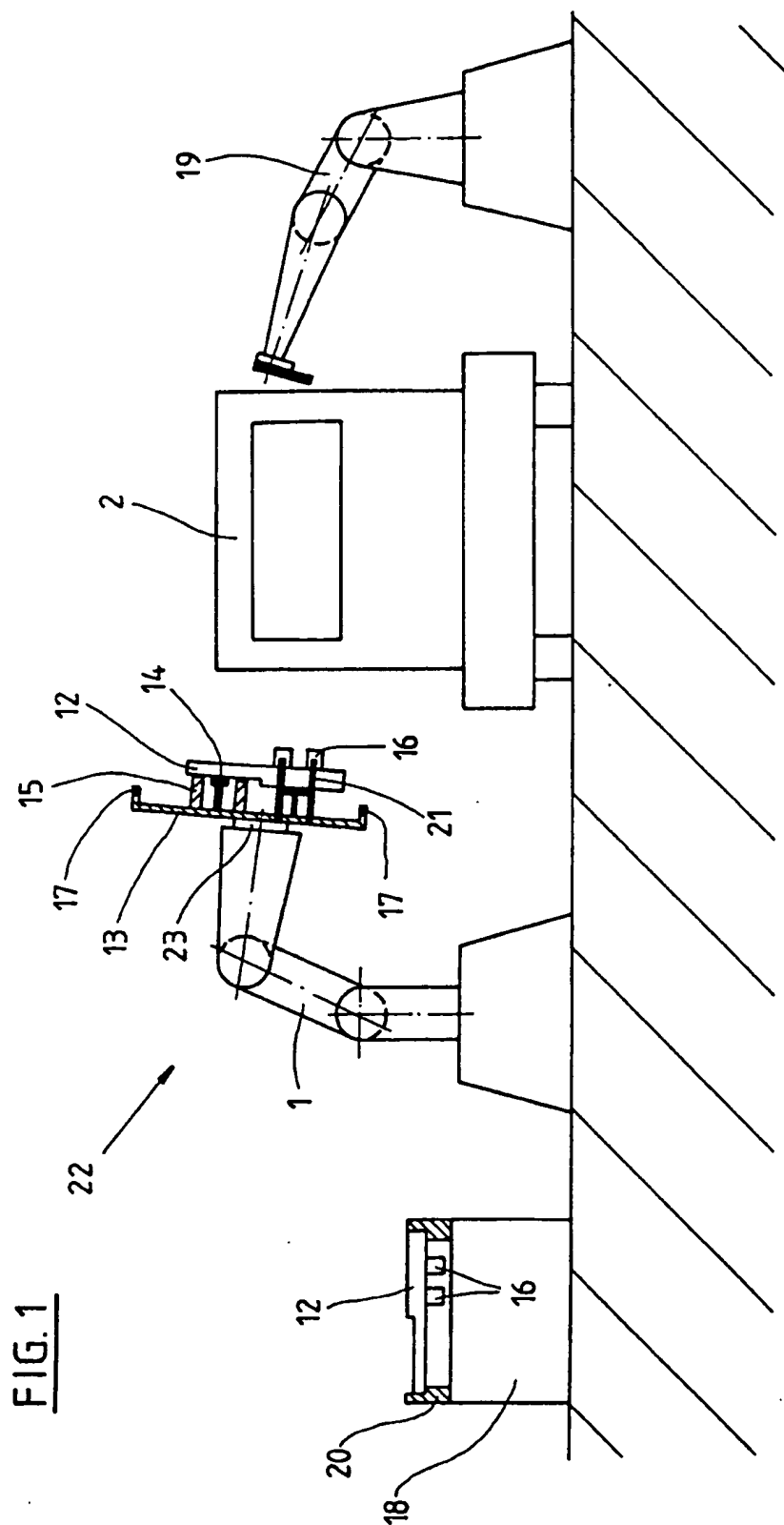


FIG. 3

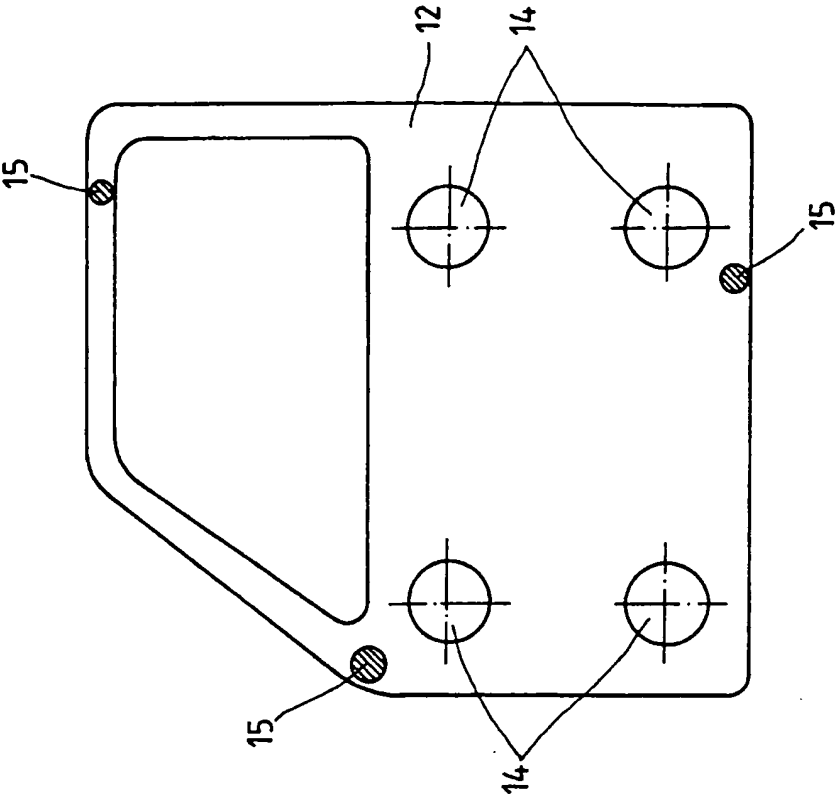
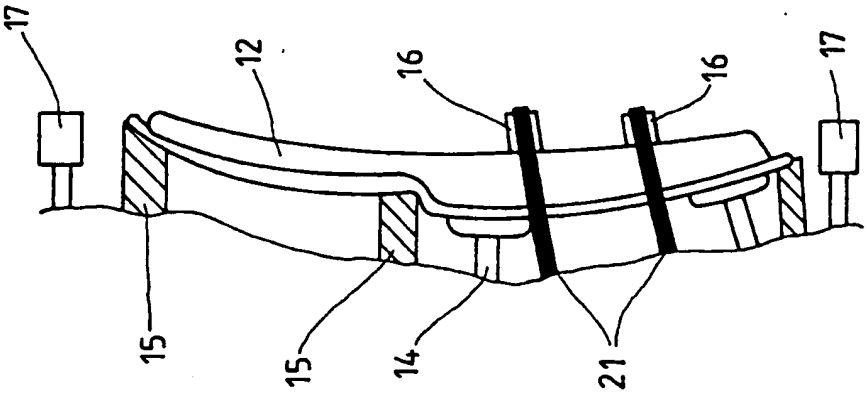
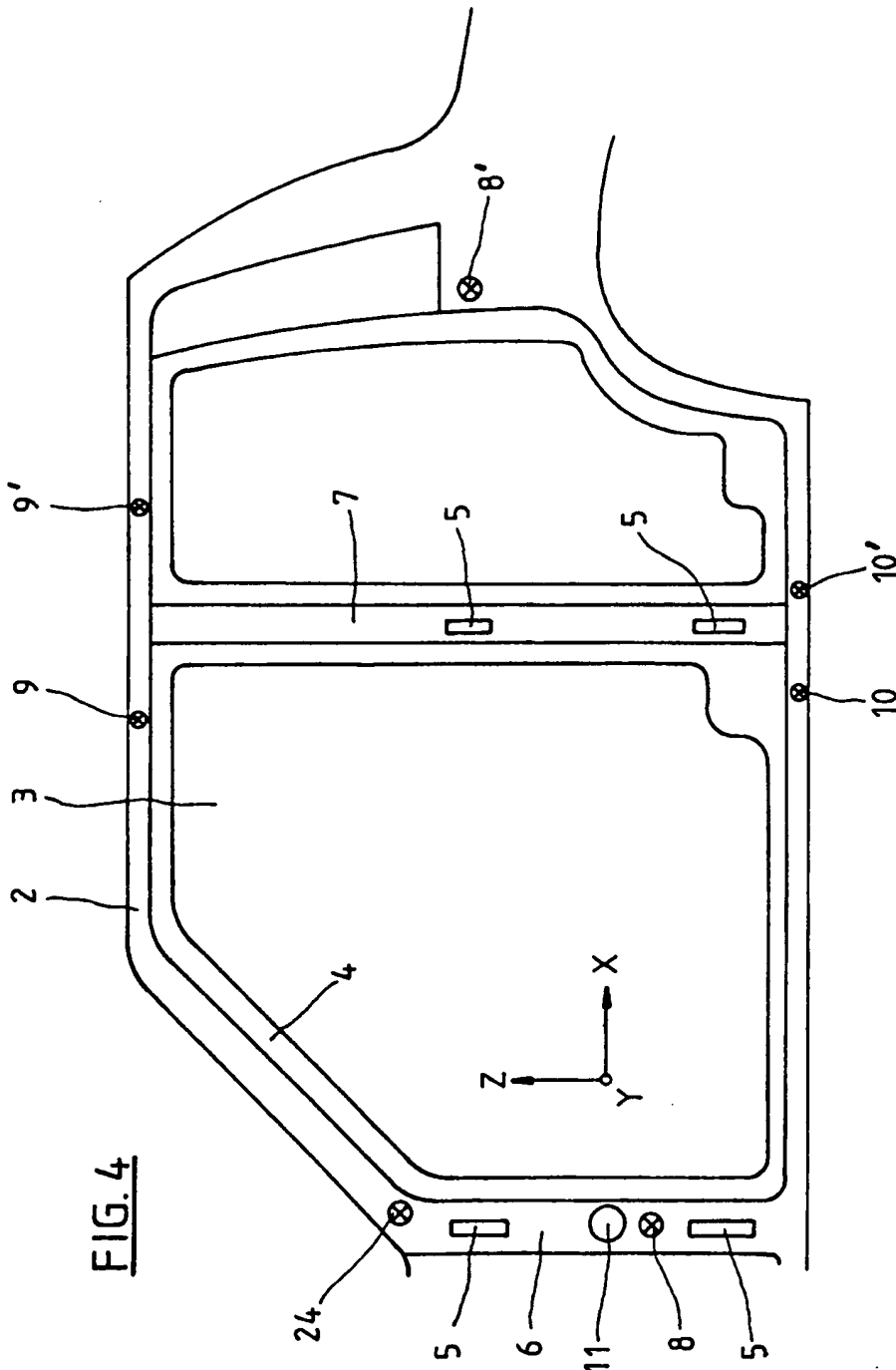


FIG. 2









## Verfahren und Vorrichtung zur Montage von Türen in Fahrzeugkarosserien

**Patent number:** DE4214863  
**Publication date:** 1993-11-11  
**Inventor:** ALBRECHT GERHARD (DE); BISCHOF HERMANN (DE); DIETMAYER MANFRED (DE)  
**Applicant:** KUKA SCHWEISSANLAGEN & ROBOTER (DE)  
**Classification:**  
- international: B62D65/00; B23P19/04; B23Q41/00; B25J9/10; B23K31/00; B23K37/00  
- european: B62D65/06  
**Application number:** DE19924214863 19920505  
**Priority number(s):** DE19924214863 19920505

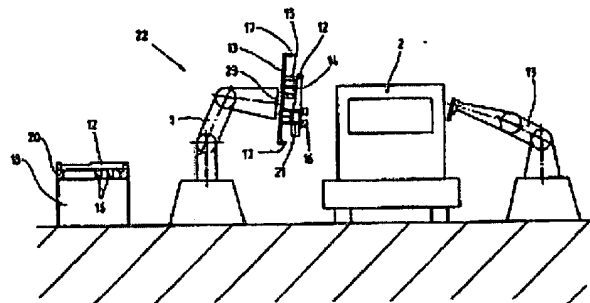
Also published as:

 WO9322186 (A1)  
 EP0593719 (A1)

Report a data error here

### Abstract of DE4214863

A process and device are disclosed for mounting doors (12) in car bodies (2) by means of a robot (1). The robot (1) uses a holding device (13) to seize the door (12) from a defined location and positions it in front of the door opening (3) of the car body (2). The door opening (3) is then measured and the door (12) is accurately fitted into the door opening (3), with pre-aligned hinges (16), and is held therein until the hinges (16) are secured to the car body (2). For weight compensation purposes, the door (12) may be mounted in an inclined slightly open position. The door opening (3) is measured with a sensor device (17) arranged on the holding device (13) with sensors for scanning edges and surfaces of the car body (2).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**